

USSR Author's Certificate No. 1701953 Int.Cl. 27/00, published
30.12.1991.



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР

(19) SU (11) 1701953 A1

СПИС F 02 B 27/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

Государственная научно-
техническая библиотека
СССР нумерационный фонд

1

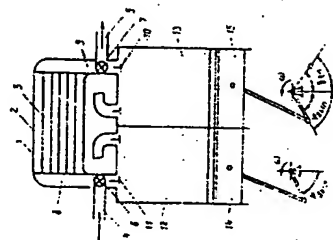
- (21) 4659935/06
(22) 07.03.89
(46) 30.12.91. Бюл. № 48
(71) Центральный научно-исследователь-
ский институт по моторостроению
(72) А.Б.Азбель, А.М.Цукеров, Н.Ю.Зубри-
лин и П.В.Фомин
(53) 621.43.052(088.8)
(56) Патент США № 2526618, кл. 417-64,
опублик. 1950.
Авторское свидетельство СССР
№ 622995, кл. F 04 F 11/02, 1974.
Авторское свидетельство СССР
№ 1430570, кл. F 02 B 27/00.

(54) ДВИГАТЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО СГОРА-
НИЯ

(57) Изобретение позволяет повысить эф-
фективные показатели двигателя внутрен-
него сгорания. Цилиндры 12 и 13 с
несовпадающими фазами впуска и выпуска
связаны каждый с патрубком выпуска свеже-
го заряда и с патрубком выпуска отработав-

2

ших газов. Каждая группа параллельных ка-
налов 3 связана с патрубком впуска одного
из цилиндров и патрубком выпуска другого
цилиндра через запорные клапаны 6 и 7, из
которых каждый выполнен с возможностью
соединения патрубка с атмосферой при пе-
рекрытии параллельных каналов. При рабо-
те двигателя в начале хода всасывания
цилиндра 13 воздух через открытый клапан
6 заполняет каналы 3, а клапан 7 перекры-
вает канал 5. Затем, после того как откроет-
ся выпускной клапан 11 цилиндра 12,
клапан 6 перекрывает канал 4 и сообщает
цилиндр 12 с каналами, и отработавшие га-
зы цилиндра 12 вызывают волну сжатия в
каналах 3. Воздух поступает в цилиндр 13
под давлением. Для того, чтобы предотвра-
тить попадание в цилиндр 13 отработавших
газов в нужный момент клапан 7 сообщает
каналы 3 с атмосферой, а клапан 10 при этом
закрывается. Улучшается наполнение дви-
гателя и повышается его эффективные по-
казатели. 1 ил.



BEST AVAILABLE COPY

Изобретение относится к двигателям внутреннего сгорания (ДВС).

Известны устройства, в которых реализуется способ непосредственной передачи энергии от движущейся энергонасыщенной среды (выпускных газов) к среде с более низкой уровнем энергии (воздушный поток). При этом передача энергии обеспечивается силой давления в агрегате, который является оппозитным обменником энергии. При этом на ДВС с несомпадающими фазами выпуска и впуска устройство для оппозитного наддува выполнено в виде групп параллельных каналов, снабженных органами перекрытия и связанными с патрубками впуска и выпуска.

В данных устройствах использование энергии выпускных газов является недостаточно эффективным.

Цель изобретения — повышение эффективности процессов обмена энергией между средами.

Цель достигается с помощью соединенной групп каналов с патрубком впуска одного цилиндра и с патрубком выпуска другого цилиндра, а органы перекрытия параллельных каналов выполнены в виде запорных клапанов, один из которых установлен во впускном отверстии патрубка впуска и в выпускном отверстии патрубка выпуска.

На чертеже представлены два цилиндра двигателя и система наддува, попеременно сменяемая.

Устройство содержит соединительный тракт 1, устройство для волнового наддува 2 с параллельными клапанами 3, перепускные каналы 4 и 5, запорные клапаны 6 и 7, выпускное отверстие 8 патрубка впуска, впускное отверстие 9 патрубка выпуска, впускной клапан 10, выпускной клапан 11, цилиндры 12, 13 с несомпадающими фазами впуска и выпуска, поршни 14 и 15, кривошип 15.

На чертеже приняты следующие обозначения:

ψ — угол, соответствующий положению кривошипа в момент открытия выпускного клапана относительно положения кривошипа, соответствующего нижней мертвой точке (НМТ) при движении поршня вниз;

$\beta_{\text{вп}}$ — угол, соответствующий положению кривошипа в момент закрытия впускного клапана относительно положения кривошипа, соответствующего НМТ при движении поршня вверх;

$\psi_{\text{вп}}$ — угол, соответствующий положению кривошипа в момент открытия впускного клапана.

ω — угловая скорость вращения коленчатого вала ДВС, стрелкой показано направление вращения.

При работе ДВС, например по дизельному циклу, в цилиндре 12 происходит рабочий ход при движении поршня 14 к НМТ. В то же время в цилиндре 13 при движении поршня 15 к НМТ происходит такт впуска. Сначала, как в обычном безнаддуном двигателе, воздух через открытый клапан 6 по каналу 4, соединительный тракт 1 с устройствами 2 и 3, впускной клапан 10 всасывается в цилиндр 13 (запорный клапан 7 закрыт). За 35–55 град поворота кривошипа 15 до положения, соответствующего НМТ (угол $\psi_{\text{вп}}$), открывается выпускной клапан 11 цилиндра 12, закрывается запорный клапан 6 и выпускные газы с большой скоростью попадают в соединительный тракт 1 (каналы) через отверстие 9 — образуется волна давления, обеспечивающая сжатие в параллельных каналах 3 устройства 2, находящегося там воздуха и его подачу в цилиндр 13.

Устройство 2 с параллельными каналами 3 служит для того, чтобы выпускные газы как можно меньше перемешивались с воздухом, а сам процесс сжатия аналогичен процессу сжатия в обменнике давления (ОД), с тем отличием, что в предлагаемом устройстве работает, в основном, прямая волна, тогда как в ОД работает как прямая, так и отраженная волна. Кроме того, предлагаемое устройство дополнительно использует кинематическую энергию потока выпускных газов.

Подача воздуха в цилиндр 13 будет продолжаться в течение времени, соответствующего сумме: $\psi (\psi = \psi_{\text{вп}} + \beta_{\text{вп}})$, т. е. до момента закрытия впускного клапана после НМТ. Угол ψ в зависимости от быстроходности двигателя лежит в пределах 40–65 град поворота коленвала (ПКВ).

Время, соответствующее углу ψ , вполне достаточно для осуществления процесса наддува (при необходимости его можно изменить).

В конце такта впуска в цилиндре 13 открываются перепускной клапан 7 и отработавшие газы из соединительного тракта 1 выходят через перепускной канал 5 в атмосферу. Из-за большой разности давлений в соединительном тракте 1 и окружающей среде газы с большой скоростью устремляются на выпуск через клапан 7, после чего открывается клапан 6 и свежий воздух поступает в соединительный тракт 1 вслед за отработавшими газами, т. е. осуществляется продувка и, следовательно, охлаждение

соединительного тракта 1. Кроме того, это ведет к снижению токсичности отработавших газов.

Соединительный тракт 1 заполняется свежим воздухом (зарядом). Цикл повторяется.

Объем соединительного тракта 1 углов $\psi_{\text{вп}}$ и $\beta_{\text{вп}}$ моменты открытия и закрытия клапанов 6 и 7 подбирается таким образом, чтобы обеспечить желаемую степень наддува и не допустить прорыва в цилиндр, где идет такт впуска (в рассматриваемой схеме цилиндр 13), т. е. чтобы пограничный слой между выпускными газами и воздухом (свежим зарядом) не доходил до впускного клапана 10.

Запорные клапаны 6 и 7 должны быть соединены с системой газораспределения. Их роль могут выполнять также и золотниковые механизмы. Функции клапана 6 можно исполнить лепестковый клапан.

Кроме схемы, изображенной на фиг. 1, можно использовать вариант, когда впуск в одном цилиндре, совпадает по времени с выпуском в другом, т. е. отработавшие газы непосредственно сжимают весь свежий заряд в соединительном тракте, а не часть его, как в рассмотренном выше случае, где первая доля свежего заряда поступает как при свободном впуске.

Второй вариант может применяться при значительном удалении друг от друга

соединяемых цилиндров так как здесь требуется большой объем соединительного тракта.

Применение изобретения позволяет более полно использовать кинетическую энергию потока, что повышает эффективность системы наддува на 10–25% в зависимости от условий работы.

Формула изобретения

Двигатель внутреннего сгорания, содержащий цилиндры с несомпадающими фазами впуска и выпуска, каждый из которых связан с патрубком впуска свежего заряда и с патрубком выпуска отработавших газов, и устройство для волнового наддува в виде групп параллельных каналов, снабженных органами перекрытия и связанными с патрубками впуска и выпуска, причем, что с целью повышения эффективности показателя, каждая группа каналов связана с патрубком впуска одного цилиндра и с патрубком выпуска другого цилиндра, а органы перекрытия параллельных каналов выполнены в виде запорных клапанов, один из которых установлен во впускном отверстии патрубка впуска, а другой в выпускном отверстии патрубка выпуска, причем оба запорных клапана выполнены с возможностью сообщения патрубков с атмосферой при перекрытии параллельных каналов.

Редактор М.Товтин
Составитель А.Азбель
Техред М.Моргентал

Корректор М.Кучерава

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Тираж

Заказ 4523

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101